

TÜRKİYE JEOLJİSİ DERS NOTLARI

Uluslararası Stratigrafik Tablo

Sarı ve turuncu: Senozoik

Mavi: Jura

Yeşil: Kretase

A → Prekambriyen

Cr → Kristalin birimler (Yaşı ayırtlanmamış, saptanmamış olan birimler)

Qu → Kuvarsit

G → Gnays

Mr → Mermer

Pcr → Paleozoik kristalin metamorfik kayalar (Gül rengi)

KOYU KAHVERENGİ

Yaşlı Paleozoik Yaşlı Birimler (Kambriyen, Ordovisyen, Silüryen, Devoniyen)

c → Kambriyen yaşlı birimler

s → Silüryen yaşlı birimler (Kocaeli, İstanbul'un her iki yakası)

sd → Silüryen – Devoniyen yaşlı birimler

d → Devoniyen yaşlı birimler

Hakkâri Bölgesi, Zonguldak Ereğli (sd), Kocaeli (s) İstanbul'un her iki yakası, Toroslar, Antalya Körfezinin doğu kıyıları, Adana'nın kuzeyi, kısmen Hatay çoğunlukla sedimanter bazıları metamorfik etki altında kalarak başkalaşım geçirmiştir.

AÇIK EFLATUN

Genç Paleozoik Yaşlı Birimler (Karbonifer, Permiyen)

P → Paleozoik (ayırtlanmamış)

ka → Alt Karbonifer

kk → Kömürlü Karbonifer

k → Karbonifer

pk → Permo-Karbonifer

pm → Permiyen

pM → Permiyen – Mezozoik (Masifler çevresinde)

Hakkâri, Kocaeli yarımadası ve Torosların bir kısmı.

KOYU EFLATUN

t → Trias Kayaçları

CAM GÖBEĞİ RENGİ (Jura Yaşlı Kayaçlar)

j → Ayırtlanmamış Jura

jl → Jura – Liyas

jd → Jura – Dogger

jm → Jura – Malm

jdm → Jura – Dogger – Malm

jv → Jura volkanitleri

jkr → Jura – Kretase

M → Ayırtlanmamış Mezozoik (mavimsi yeşil)

Mc → Tersiyeri de içine alan Mezozoik

YEŞİL (Genel Olarak Dağ Kuşaklarında)

kr → Kretase

krf → Kretase Filiş

krü → Üst Kretase

kra → Alt Kretase

kraf → Alt Kretase Filiş

krüv → Üst Kretase Volkanit

krüf → Üst Kretase Filiş

krep → Kretase – Paleosen

Filiş: Derin denizlerdeki yelpaze şeklinde düzenli sediman birikiminin olduğu yer. Kırıntılı sedimantasyon sonrası slope (yamaç) sonrası çökelişi. İnce taneli malzeme.

TURUNCU

Paleojen Yaşlı Birimler (Paleosen, Eosen, Oligosen)

e → Eosen (ayırtlanmamış)

el → Orta Eosen (Lütesiyen)

ep → Alt Eosen – Paleosen

eü → Üst Eosen

ef → Eosen Filiş

eolf → Eosen – Oligosen Filiş

ev → Eosen Volkanitleri

eol → Eosen – Oligosen

- old** → Oligosen Denizel
olf → Oligosen Filiş
olj → Oligosen jipsli seri
ol → Oligosen

Genel olarak Kuzey Anadolu'da görülür. Trakya Bölgesi, Güney Anadolu, Doğu Karadeniz, Orta Batı Karadeniz.

KOYU SARI

- m** → Miyosen
ma → Alt Miyosen
mo → Orta Miyosen
mü → Üst Miyosen
md → Miyosen Denizel
mv → Miyosen Volkanitler

Ege bölgesinde yoğun görülür. Kuzey Anadolu fay hattı boyunca Çerkez, Havza, Taşova, Erzincan, Karlıova, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde, Orta ve Batı Toroslarda, Gelibolu, Çanakkale, Trakya (Ergene), Bafra ve Çarşamba'da görülür.

AÇIK SARI

- mk** → Miyosen Karasal (ayrılanmamış)
pld → Pliyosen Denizel
pl → Pliyosen
nd → Neojen Denizel
nv → Neojen Volkanit
nj → Neojen jipsli-tuzlu
n → Neojen Karasal (ayrılanmamış)

GRI

- Q** → Kuvaterner
plQ → Plio kuvaterner
Qe → Eski Kuvaterner
Qy → Yeni Kuvaterner

Gri renk en genç birimleri ifade eder. Adana, Seyhan-Ceyhan Deltası, Tuz gölü havzası, Sinop, Bafra, Çarşamba, Sakarya, Düzce bölgelerinde görülür.

PEMBE

Neojen – Pliyosen yaşlı genç volkanitleri ifade eder.

Kızılcahamam, Doğu Anadolu Bölgesi, volkanik dağ kuşakları olan Hasan Dağı, Nemrut, Süphan, Güney Doğu Anadolu Bölgesi, Sivrihisar, Ege Bölgesi, Kapadokya bölgesinde görülür.

ASKERİ YEŞİL

mof → Mezozoik Ofiyolitli Birimler

Bazıları kesik çizgi, bazıları kesik olmayan çizgi doldurulmuş şekilde gösterilir.

KIRMIZI

Doğu – Orta Karadeniz, Bolu civarındaki Istranca Dağı, Marmara'nın güneyi, Ege'nin kuzeyi, Orta – Doğu Anadolu bindirme kuşağı bölgelerinde görülür.

Granit, granodiyorit türü kayalar gözlenmektedir.

MASİF

Yüksek P ve T şartlarında geçmiş, kökeni sedimenter kayalara dayanan uzun jeolojik dönemlerden bu yana çok büyük hareketler geçirmemiş, duraylı ve çevresindeki birimlere göre yaşlı, metamorfik, içlerinde plütonik zonların olduğu yekpare kütlelerdir.

Çekirdekte → Migmatit, gnays, amfibolit

Kılıfta → daha az metamorfizma; şist, mermer, fillit, kuvarsit görülür.

Türkiye'de Kambriyen öncesi Kaledoniyen, Hersiniyen, Alpin orojenezi etkileri görülmektedir.

Türkiye'nin başlıca Metamorfik Masifleri

- Istranca masifi
- Menderes masifi (en büyük)
- Ilgaz masifi
- Kazdağı masifi
- Uludağ masifi
- Sultandağı masifi (Konya, Afyon)
- Anamur masifi
- Amasya – Tokat masifi
- Yozgat – Akdağ masifi
- Kırşehir masifi
- Niğde masifi
- Malatya masifi
- Bitlis masifi
- Akdağmadeni masifi

1) Istranca Masifi

Batıda Tunca ırmağı, kuzeyde Bulgaristan, doğuda Karadeniz ile sınırlanmıştır.

❖ Trakya havzası Senozoik kayalarının bulunduğu havzadır. Tek başına olan Istranca masifinin güneybatısında Senozoik havza Trakya'nın doğalgaz ve kısmen petrol yataklarının rezervuar kayaç özelliği gösteren havzadır.

İki önemli istiftten oluşur:

- a) Kristalin Metamorfik Kayaçlar**
Gnays, metagranit, fillit, şist, arduvaz, mermer, kalkışist
- b) Plütonik Sokulumlar** (Kristalin metamorfik kayaçlar içine sokulumlar)
Granit, diyorit, siyenit, gabro, monzonit
 - ❖ Dereköy magmatitleri (Gabrodiorit)
 - ❖ Demirköy batoliti (Granit, granodiorit)

Plütonik sokulumlar genellikle Demirköy ve Dereköy bölgesinde yayılım göstermektedir. Plütoniklerin etrafındaki birimlerin kökeni karbonatlı ve kırıntılı kayalara dayalı metamorfizma ürünleridir.

İğne adası bölgesinde Istranca masifiyle uyumsuz olarak bulunan en yaşlı birimler (Genç Kretase) gözlenmektedir. Istranca masifinin uplift olması Genç Kretase'den sonra meydana gelmektedir.

Plütonik kayaçlar metamorfik birimlerin kestiği bölgelerde skarn zonları bulunmaktadır ve burada maden yatakları için zengin cevherleşme meydana gelmiştir.

Istranca ortasında yer alan Demirköy graniti en genç sokulumdur ve Demirköy granodiyorit plütunu olarak adlandırılmaktadır. Yer yer kalsit ve şistlerle olan dokanak bölgesi onları (sokulumları) termik olarak etkilemiş ve böylece iri kristalli mermerler, kalkışistler oluşmuş ve belirgin yerlerde skarn zonları geliştirmiştir.

2) Menderes Masifi

En büyük masiftir. Kuzeyde İzmir-Ankara ofiyolit kuşağı, güneyde Batı Toroslar arasında olan ve bütün Ege'yi kaplayan masif. Büyük Menderes, Küçük Menderes ve Gediz grabenleriyle doğu-batı yönünde yarılmış durumdadır. Bu masif hemen hemen her çeşit metamorfizmaya uğramış kayaç topluluklarını içermektedir.

Menderes masifinin çekirdek kısmı Alt Paleozoik veya daha eski (Kambriyen öncesi) yaşta'dır. Şist kılıf seviyeleri Geç Paleozoik yaşta'dır. Mermer kılıfın ise alt seviyeleri Permiyen, orta seviyeleri Trias Liyas, üst seviyeleri ise Geç Kretase yaşlıdır.

Menderes masifi birçok metamorfizma evresi geçirmiştir. Ancak en son metamorfizma evresinden bir önceki evrede (Jura'da) metamorfizma tüm masifi etkilemiş, hatta çekirdek kısmında ergimeye (anateksi) kadar ilerlemiştir. Kretase'yi izleyen en son evrede ise metamorfizma tümüyle retrograde metamorfizmaya dönüşmüştür.

Çekirdek → Migmatit, çekirdek gnaysları, şistleşmiş gnayslar

Kılıfta → Şist, mermer, kuvarsit, kalkışit

Sokulum kayaçları → Granodiyorit, granit

❖ Radyometrik Rubidyum-Stronsiyum yaş çalışması sonrası yaşı 529 milyon yıldır.

3) Kırşehir – Akdağmadeni Masifi

Kuzeyde ofiyolitik karmaşık (mof), güneyde Kızılırmak mecrası arasında bulunmaktadır. Menderes masifi gibi çok parçalı bir görünümündedir. Kırıkkale, Kaman, Keskin, Şereflikoçhisar ve Kızılırmak'a kadar dağılım göstermektedir. Orta Anadolu ve Kızılırmak masifi olarak da bilinmektedir. Genellikle 500 – 600 °C sıcaklıkta bir **yeşil şist fasiyesi** metamorfizması öngörülmüştür. Amfibolit fasiyesinde gelişen metamorfizmanın derecesi 600 °C'yi bulmaktadır. Bölgenin kuzeydoğusunda yer alan birimlerde sıcaklığın 700 °C'ye kadar yükseldiği ancak basıncın 3-4 kbar kadar düşük olduğu, bu nedenle de anateksinin gelişmediği öne sürülmektedir.

Akdağmadeni bölgesindeki bölgesel metamorfizmanın 500 – 600 °C ve en fazla 5 kbar basınç koşulları altında oluştuğuna ve bu nedenle orta derece bir metamorfizma ve tipik olarak amfibolit fasiyesini simgelediği belirtilmektedir. Metamorfizmanın şiddeti dereceli olarak Güneybatıdan – Kuzeydoğuya doğru artmaktadır.

Çekirdek → Gnays, mikaşist, kuvarsit

Kılıfta → Mermer, kalkışit

Plütonik sokulum → Granit, siyenit, gabro, diyorit.

4) Taşköprü – Kargı – Boyabat Masifi

Orta – Batı Karadeniz bölgesinde, Gökırmak ile Kızılırmak arasında yer almaktadır. Kastamonu, Çankırı ve Sinop illerini de içermektedir. Bazı araştırmacılar tarafından Elekdağ – Saraycık masifi ve Gökırmak nehrinin kuzeyi olan Daday – Devrakani masifi olarak iki bölüme ayrılmıştır.

Kuzeyde prehnit-pumpellyit fasiyesi, güneyde glakofan şist fasiyesi, daha da güneyinde yeşil şist fasiyesi arada yer yer albit-epidot-amfibolit fasiyesi ve yer yer eklojit fasiyesleri görülmektedir.

Genellikle 200 - 550 °C gibi düşük sıcaklık, 2-10 kbar gibi yüksek basınç koşullarında oluşmuştur. Bölgede yaygın bir dağılımı olan eklojitler 250 - 350 °C ve 5-8 kbar basınç koşulları altında oluşmuştur.

5) Bitlis Masifi

Van Gölü'nün güneyinde, Güneydoğu Anadolu – Doğu Anadolu bölgesi arasında doğu-batı uzanımlı Arap ile Anadolu levhasının bindirme hattının güneyinde bulunan masiftir. İki ayrı metamorfizma döneminde 3 farklı fasiyeste metamorfizmanın varlığı ortaya konmuştur. Alpin ve Alpin öncesi orojenez dönemlerinde gerçekleşen bir metamorfizma süreci bu bölgede yaygın olarak gözlenmektedir.

Çekirdek → Gnays, amfibolit

Kılıfta → Şist, kuvarsit, fillit, mermer, kalkışit

❖ Güneyde kuşak üzerinde ofiyolitik karmaşık (Mezozoik) bulunur.

PALEOZOİK BİRİMLER (545 – 245 MİLYON YIL ÖNCESİ)

Türkiye’de Paleozoğin kesintisiz (tam seri) olarak izlendiği bölgeler

- Zap bölgesi
 - Orta Toroslar bölgesi
 - Tufanbeyli – Sarız
 - Silifke – Ovacık
 - Sultandağı – Çataltepe
 - İstanbul – Kocaeli
 - Zonguldak
 - Çamdağ
 - Karadere – Safranbolu
- Kambriyen – Permiyen
- Ordovisyen – Karbonifer
- Karbonifer – Permiyen
- Ordovisyen – Devoniyen
- Kambriyen – Devoniyen

Türkiye’deki Prekambriyen oluşuklar

- Amanos
- Karadere
- Derik (Mardin)

❖ Bütün Paleozoğin en iyi gözleendiği yer Tufanbeylidir (Toroslar).

Paleozoğin karakteristik fosilleri:

- Kambriyen → Trilobit (indeks fosil)
- Silüryen → Graptolit, radyolarya
- Ordovisyen → Brakiyopod, mercan, zırlı balık, konodont, radyolarya
- Karbonifer → Fusulina, endotira
- Karbonifer – Permiyen → Bentik foraminiferler (fusulina)

Paleozoik dönemin ekonomik açıdan önemi

- Kambriyen → Şeyl ve kumtaşları
- Devoniyen → Kireçtaşları
- Karbonifer → Kömür yatakları, antrasit damarları (Zonguldak)
 - Vestfaliyen → Karadon kafi ve Kozlu kafi
 - Namuriyen → Alacağzı kafi

MEZOZOİK BİRİMLER (65 – 245 MİLYON YIL ÖNCESİ)

Türkiye’de Mezozoğin kesintisiz (tam seri) olarak izlendiği yerler

- Karaburun yarımadası
- Tufanbeyli – Sarız
- Amanos dağları
- Zap suyu kesiti (Hakkâri)
- Hazro antiklinali (G.D.A.B)

Ayrıca Gümüşhane, Bayburt, Seydişehir, Ankara, Sinop Ayancık, Kocaeli, Ereğli, Zonguldak.

Üst Kretase birimleri ülkemizde 4 farklı fasiyeste yayılım gösterir:

- Volkanik Birimler → Doğu Karadeniz’de görülür ve doğuya ilerler.
- Filiş Fasiyesi → Orta Karadeniz’de görülür ve batıya ilerler. (Kumtaşı, kil taşı, marn, silt taşı)
- Ofiyolitik Fasiyes → İki kuşaktan oluşur.
 - İzmir, Balıkesir, Ankara, Erzurum zonu
 - Muğla, Gaziantep, Van Gölü güneyine kadar olan bölge (Radyolarit, grovak, serpantinit, dünit, yastık lav, lerzolit, harzburjit)
- Kalker Fasiyesi → Karbonatlı sığ su birimleridir.

Mezozoğin karakteristik fosilleri:

- Triyas → Konodontlar, foraminiferler, ammonitler, radyolarya, ostrakodlar.
- Jura → Bentik foraminiferler, ammonitler, radyolarya, ostrakodlar, karasal dinazorlar, artropodlar (eklem bacaklılar), pelesipoda
- Jura – Kretase → Calpionellid (mikrofosil) (Titoniyen – Berriyasiyen geçişi)
- Kretase → Cyclolites, planktonik foraminiferler, ostrakodlar, innoceramites, radyolarya,
- Geç Kretase → Mesosaurus, crinoid, belemnites, rugoglobigerina, globotruncana

Mezozoik dönemin ekonomik açıdan önemi

- Petrol (Batman, Mardin, Adıyaman) (Kretase)
- Fosfat (Hatay, Antep, Adıyaman)
- Bakır (Elazığ, Küre)
- Kurşun-Çinko (Adana, Kayseri, Akdağmadeni)
- Jura kireçtaşları (mermer)
- Trias mermerleri
- Kretase boksit yatakları
- Kromit yatakları (ofiyolitikler içinde)

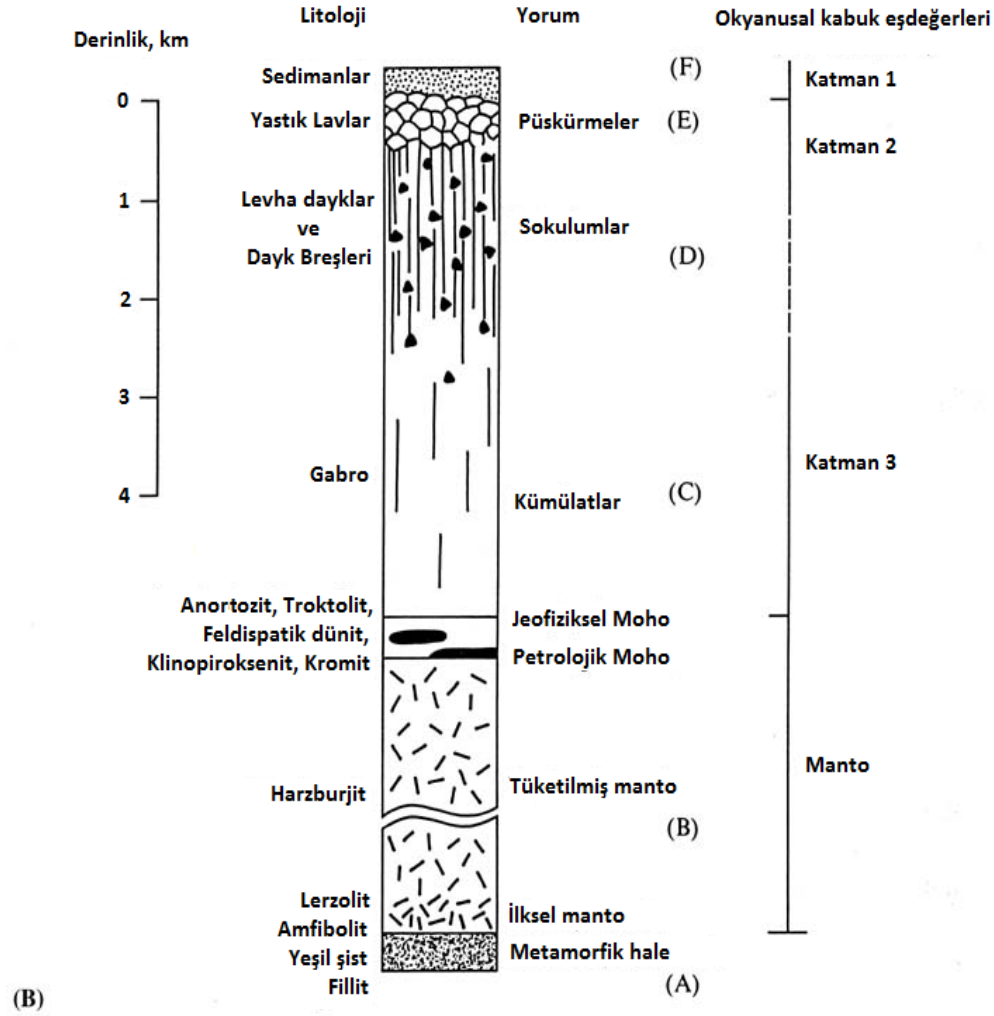
2 önemli Mezozoik ofiyolit birimi vardır:

- Ofiyolitli kayaçlar
- Ofiyolitli-radyolaritli karmaşık seriler

Türkiye’deki ofiyolitik birimler (mof)

- Triyas yaşlı (Antalya körfezi batısı) → En yaşlı ofiyolitik birim
- Jura yaşlı (Ankara kuzeyi ve çevresi, Kayseri doğusu)
- Orta Kretase yaşlı (Ankara ve doğusu, Batı ve Orta Toroslar)
- Üst Kretase (Karaburun’dan (İzmir) Ankara’ya bir hat boyunca)
- En üst Kretase – Paleojen (Hatay, Güneydoğu Anadolu bindirme hattı boyunca)

- ★ İdeal bir ofiyolitik dizilimde en altta ultramafik kayalar, en üstte yastık lavları ve pelojik (derin deniz) sedimanları yer alır.



Ofiyolitli-radyolaritli Mezozoik yaş tayinleri

1. Radyometrik yaş tayini (Gabro, dayk, yastık lavlar)
2. Bağlı yaş tayini (radyolarya, globotruncana, globigerina, nannoplanktonlar)

Türkiye'deki belli başlı ofiyolitik birimler

- Antalya napı
- Kırıkkale (Irmak formasyonu) → Alt Kretase-Kampaniyen
- İzmir-Bursa arası (filiş, radyolarit ve volkanik piroklastik kayalar, ultramafik kayalar)
- Tavşanlı bölgesi
- Tokat-Tekneli bölgesi (Sentoniyen)
- Konya-Karaman bölgesi → Konya (Ermenek)
- Bitlis bölgesi masifi

SENOZOİK BİRİMLER (GÜNÜMÜZ – 65 MİLYON YIL ÖNCESİ)

Senozoik dönemin Türkiye’de tam seri olarak gözlemlendiği yerler

- Trakya havzası
- Kelkit vadisi
- Haymana-Polatlı-Tuzgölü
- Güneydoğu Anadolu Bölgesi

Diğer görüldüğü yerler

- Batı Anadolu
Kırka, Emet, Bigadiç (Miyosen – Pliyosen) → Bor ve borat yatakları, alkali tuzlar
Soma, Tunçbilek, Gediz, Uşak (Miyosen – Holosen) → Linyit yatakları
 - Orta Anadolu
Haymana, Polatlı, Tuzgölü → Evaporitik kayalar
Kırşehir, Yerköy, Yozgat, Sungurlu (Eosen – Pliyosen)
Ulukışla (Geç Paleosen – Pliyosen)
Adana (Miyosen – Holosen)
 - Doğu Anadolu
Sivas, Zara, Darende, Balaban (Paleosen – Pleistosen) → Evaporitik kayalar
Muş, Hınıs, Tekman, Karayazı (Eosen – Pliyosen)
- ★ Ergene havzası petrol ve doğalgaz için en çok sondaj yapılan yerdir.

Senozoik dönemin ekonomik açıdan önemi

Bigadiç, Kırka, Sarıkaya, Emet	→ Borat yatakları
Kırka, Sarıkaya	→ Bor
Soma, Tunçbilek, Domaniç, Gediz	→ Linyit ve endüstriyel hammadde (kil, zeolit, bor)
Yozgat-Yerköy	→ Denizel kömürler

- ★ Karasal Neojen birimleri önemli linyit ve bor yataklarını içerir.
- ★ Manisa – Kula volkanitleri Türkiye’nin en genç volkanitleridir.

Paleojen ülkemizde 4 farklı oluşuk ve fasiyeste incelenir:

- Filiş fasiyesi (Kırıntılı derin denizel) (Batı Karadeniz, Doğu Marmara, Kayseri, Haymana, Polatlı)
- Volkanik fasiyesi (Kırşehir, Kastamonu, Gümüşhane)
- Kalkerli marn (Güneydoğu Anadolu Bölgesi)
- Acıgöl ve karasal fasiyesler (Trakya, Marmara)

Neojen ülkemizde 3 farklı oluşuk ve fasiyeste incelenir:

- Denizel Neojen → Kıbrıs, Muğla, Orta Toroslar, Hatay, Van Gölü çevresi, Mardin, Urfa
 - Sarmasiyen (Acı su fasiyesi) → İstanbul, Trakya, Gelibolu, Sinop, Trabzon, Bafra, Çarşamba
 - Karasal {Tatlı su (laküstrin) bölgeler} → Anadolu
- ★ Gastropod, pelecipod, ostrakod, alveolin, assilina, discocyclina, globigerina
 - ★ Nummulites Paleosen – Eosen – Oligosen’de görülür en belirgin ve yaygın olarak Eosen.
 - ★ At → Paleosen Fil → Oligosen Deve, geyik, keçi, kedi, zürafa → Eosen

Würn dönemi: Kuvaternerde buzullaşma evrelerini içeren dönem.

Kuvaterner kıyı taraçaları	→ Bütün Karadeniz boyunca görülür.
Travertenler	→ Ege, Marmara, Tuz Gölü, Akşehir, Konya, Ereğli
Fluviyal göller	→ Tuz Gölü
Pleistosen buzullaşma alanları	→ Kaçkar Dağları, Ağrı Van ve Hakkâri bölgesindeki dağ silsileleri
Delta depozitleri	

PLÜTONİZMA

Türkiye’de asidik plütonik kayaçlar (kırmızı renkli) ve bazik plütonik kayaçlar (haki yeşili renkli) oldukça fazladır. Hemen hemen Türkiye yüzölçümünün ¼’ünü kapsarlar.

Asidik plütonik kayaçlar (granit, granodiyorit, siyenit, gabro, diyorit) ve bunlara bağlı olarak oluşan metalik cevher yatakları (Fe, W, Au-Ag, Pb-Zn, Sb-Mo,Cu-Mo) **skarn zonlarında** meydana gelirler.

Bazik plütonik kayaçlar (peridotit, serpantinit, harzburjit, gabro) ofiyolitik dizilime bağlı olarak oluşurlar. (%3’lük kısmı Türkiye’de) Bu kayaçların en önemli metalik cevher yatağı **kromitlerdir**.

Istranca Masifi

Batıdan doğuya doğru 3 ayrı plütondan oluşur.

Kırklareli Metagraniti – Dereköy Magmatitleri – Demirköy Batoliti

a) **Kırklareli Metagraniti:** Batolit görünümündedir.

Kristallenme yaşı → 245 MY (Geç Permiyen – Hersiniyen orojenezi)

Metamorfizma yaşı → 144 MY (Jura-Kretase – Alpin orojenezi)

b) **Dereköy Magmatitleri:** Gabro, diyorit, siyenit, monzonit

Bulgaristan’a yakındır. Lakolit biçimindedir. Oluşturduğu skarn zonunda manyetitçe zengin cevherler meydana gelmiştir.

Sokulum yaşı → Üst Kretase – Jura (Alpin orojenezi dönemi)

c) **Demirköy Batoliti:** Istranca masifi doğusunda Demirköy çevresinde yaklaşık 120 km²’lik alan kaplar. Granitik, granodiyoritik ve tonalitik bir plütondur. Çevre kayaçlarla yer yer bakır, demir ve molibden zengin skarn zonları oluşturmuştur (Aplit damarları bulunur).

Kocaeli Yarımadası

2 plütonik sokulum içerir.

a) **Sancaktepe (Gebze) Granit Plütunu**

Gebze’nin 6 km kuzeyinde Devoniyen’de (Hersiniyen orojenezi) sokulum yapmıştır.

b) **Çavuşbaşı Çiftliği** (Granodiyorit - kuvarsdiyorit plütunu)

İstanbul Anadolu yakasında Anadolu Hisarı – Alemdağ arasında 5 km çaplı diyapir şeklinde dairesel bir kristalin masiftir.

Ordovisyen-Silüryen (Hersiniyen orojenezi) yaşlı kırıntılara sokulum yapmıştır.

Kapıdağ Yarımadası

Marmara Denizi güneyindedir. İki ayrı Plüton halindedir. Doğu ve batı granodiyorit masifi halindedir. Yeşilist fasiyesinde gelişmiştir. Hersiniyen orojenezi döneminde sokulum yapmıştır.

★ Bu bölge **bordür taşı** yapmak için kullanılır.

Uludağ Masifi Granodiyorit Plütunu

Orta ve iç kesimleri geniş bir batolittir. Batolitin mermerlerle olan temasında özellikle Wolfram minerallerinden Şellit bir skarn zonu gelişmiştir.

Genç Paleozoik (Hersiniyen orojenezi döneminde) sokulum yapmıştır.

Eğrigöz, Akdağ ve Alaçam Granit Plütunu

Dursunbey, Simav, Emet arasında yer alır.

Eğrigöz graniti → Alpin orojenezi döneminde yerleşmiştir.

Akdağ graniti → Hersiniyen ve Alpin döneminde oluşmuştur.

Alaçam graniti → Hersiniyen döneminde yerleşmiş (360 MYÖ), 330 MYÖ ikinci bir anateksi dönemi geçirdiği, 89 MYÖ masif termik metamorfizmaya uğramıştır.

Söğüt Bölgesi (Orta Anadolu)

Permiyen yaşlı birimlerle örtüldüğü ve plütonun Paleozoikten önce katılaştığı ifade edilir.

Kırşehir - Kaman

Bu bölgede;

Bazik Plütonlar → Üst Kretase'de

Asidik Plütonlar → Eosen'de yerleşmiştir.

Çiçekdağ, Kırşehir ve Yerköy, Yozgat

Sokulum → Üst Kretase'de Laremiyen dağ oluşumu döneminde olmuştur.

Sivas, Suşehri ve Zara

Siyenit batoliti, Lutetian – Priabonian (Eosen) süresince çökelmiş olan filiş fasiyesindeki volkanosedimanter birim ile bunun üzerine gelen andezitik birimler içine sokulum yapmış durumdadır.

Sokulum → Priabonian (Üst Eosen)

Gümüşhane

Hersiniyen orojenezinde oluşmuş, Alpin orojenezinde eski ve yeni Kimmeriyen safhalarından etkilenmiştir.

Plütonik sokulum → Paleozoik sonu, Liyas öncesi

İkizdere – Kaçkar (Rize Masifi)

Türkiye'nin en büyük asidik plütonu (600 km²) Kretase-Eosen yaşlı birimlere sokulum yapmıştır.

Sokulum → Orta-Üst Eosen

Erzincan Dolayları (Kop Dağı – Karadağ – Keşiş Dağı)

Bazik Plütonlar

Sokulum → Geç Kretase-Eosen

Hatay Bölgesi – Mersin Kuzeyi

Bazik plütonlardan (peridotit, piroksenit, harzburjit ve gabrodan) oluşur. Kromit yatakları içerir.

Sokulum → Geç Kretase

Datça – Fethiye – Köyceğiz – Marmaris

Bazik plütonlardan (peridotit, piroksenit, harzburjit, dünit, gabro) oluşur. Kromit yatakları yoğundur. Mercek şekilli kromitler. Alpin orojenezinin Laremiyen aşamasından etkilenerek yerleşmişlerdir.

Sokulum → Kretase

VOLKANİZMA

- ★ Türkiye yüzölçümünün yaklaşık %10,6'sı volkanik kayalarla kaplıdır.
- ★ En çok stratovolkanlar vardır. (Hasan Dağı, Erciyes, Büyük ve Küçük Ağrı)
Bunlar lav-tüf aralanması sonucu oluşmuşlardır.
- ★ Kalderalar (Tendürek, Nemrut), Maar (Acıgöl)

Batı Anadolu'daki Volkanizma

- Miyosen'de başlayıp Pliyosen, Pleistosen, Holosende devam eden bir volkanizma vardır.
- Alkalin ve kalkalkalin volkanizma Miyosende etkili olmuştur.
- Toleyitik bir volkanizma görülmemiştir.

1) İzmir - Karaburun sahası volkanitleri

Granitik magmadan türemiş. Üst Miyosen – Pliyosen yaşındadır.

2) Foça - Menemen bölgesi volkanitleri

Foça bölgesi alkalin magmanın özelliklerini gösterir. Menemen'deki volkanik kayalar 2 farklı magmadan oluşur:

- i) Bazalttan riyolite kadar uzanan bir magma
- ii) Birincil alkali olivin bazalt magması

3) Kula bölgesi

Manisa - Kula en genç volkanik faaliyetin tipik bir örneğidir. Kuvaternerde başlamış 12000 yıl öncesine kadar devam etmiş ve üç aşamada gelişmiştir.

I. Safha → 1,1 milyon yıl - bazalt akışı.

II. Safha → 300 bin yıl - küçük bileşik koniler

III. Safha → 12 bin yıl - oluşan lösit ve traki bazalt konileri. (İlkel insan ayak izleri gözlenmiştir.)

4) Uşak yöresi volkanitleri

Kalkalkalin nitelikte 4 evrede gelişmiş volkanizma

5) Bodrum yarımadası volkanitleri

Orta Miyosende monzonit sokulumu ile başlamış şiddetli bir kalkalkalin volkanizma bunu takip etmiştir.

Orta Anadolu'da Genç Volkanik Faaliyet

- Galatya masifi; Kızılcahamam-Köroğlu-Işık Dağı volkanitleri Ankara'ya en yakın volkanitlerdir.
- Bu bölgedeki volkanik faaliyet yaşı Tersiyer - Kuvaternerdir.
GB - KD uzanımlı bir kuşak halindedir.

1) Erenler – Alacadağ masifi

Konya'nın güneybatısında lav kubbesi ve ignimbirit yatağından oluşur. Kalkalkalin volkanizmadır.

2) Karadağ volkan sahası

Karaman kuzeyinde Pliyosende başlar. Kubbeler ve kalderalar oluşmuştur.

3) Karapınar yöresinin genç volkanları

Konya - Niğde arası maar şeklinde kraterler, cüruf konileri ve kalkan-kubbe biçiminde lav yığınlarıdır. Acıgöl ve Meke Gölü maarları patlama krateri.

★ Orta Anadolu'daki en büyük bazaltik cüruf konileri içeren dağ: MEKE DAĞI

4) Hasan Dağı - Melendiz Dağı volkanları

Aksaray - Niğde arasında bulunur.

Büyük Hasan Dağı (3268 m) tepesinde 3 farklı tip kayaç vardır: Bazalt, andezitobazalt, andezit

5) Nevşehir güneybatısında Neojen - Kuvaterner volkanizması

Üst Miyosende başlamıştır. Magma kalkalkalin tiptedir.

★ Arap - Afrika levhası ile Anadolu levhacığ arasındaki bindirme sonucu meydana gelen volkanizma ürünleridir. (Kıta - Kıta)

6) Erciyes Dağı volkan topluluğu

Kayseri - Develi - İncesu arasındadır. 500 km²'lik alan kapsar. 3916 m yüksekliğindedir. Volkanik faaliyet Miyosen sonlarında başlamıştır. Merkez koni andezitik - stratovolkanik bir yapıdadır.

- ★ Orta Anadolu Volkanik Faaliyeti
Kalkalin nitelikte → Andezit, dasit, riyodasitler
Alkalin nitelikte → Bazalt, trakit, fonolitler

Doğu Anadolu Volkanizması

1) Solhan Volkanitleri (Muş)

Trakitik dokulu, ince olivin fenokristalli bir bazalttır. Alkali lavlarla oluşmuştur. DAF'tan yaşlıdır.

- ★ Türkiye'de Neojen - Kuvaterner yaşlı yerüstü volkanizmasının en yaygın olduğu bölge Doğu Anadolu Bölgesidir.

2) Nemrut Kalderası

En genç volkanik patlama Nemrut. (300 - 400 yıl önce)

3) Süphan Dağı volkanı

4000 m yükseklik (stratovolkan), kalkalkalin tipte vir volkandır. Andezit, dasit, riyolit lavları ve tuf, ignimbirit ve piroklastik. En şiddetli patlama Kuvaternerde olmuştur.

4) Tendürek Dağı Volkanizması (Stratovolkan, alkalin)

500 m yükseklik, çift konilidir. Çift kraterlidir.

Doğu Anadolu'nun en genç, en yeni aktif volkanı olma özelliği vardır.

5) Ağrı Dağı volkanları

Büyük ağı 5137 m ve Küçük ağı 3898 m'dir.

Stratovolkan tipinde (Kalkalkalin lavlardan oluşmuş). İki safhada gelişmiş;

1. Üst Neojende andezitik yapı oluşmuş,
2. Kuvaternerde genç bazaltik lav akıntıları ve yan koniler meydana gelmiştir.

6) Erzurum - Kars bölgesinde Neojen volkanizması

Çöküntü volkanizması vardır. Üst Miyosende başlamış ve Kuvaterner başına kadar devam etmiştir.

BAŞLICA OROJENİK BİRLİKLER

Ülkemizde orojenez Alpin öncesi ve Alpin dönemi diye ikiye ayrılır.

Alpin öncesi orojenik olaylar:

- ★ İlk ve en eski, G.D.A.B (Derik çevresinde) ve Kuzeybatı Anadolu Pontidlerde (Ilgaz Dağı çevresinde) izlenir.
- ★ Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenezlerinin izlerine İstanbul çevresi, Çamlıca, Adalar civarında rastlanır.
- ★ Hersiniyen orojenezinin ilk evreleri Zonguldak bölgesinde, Namuriyen ve Vestfaliyen serileri arasında izlenmektedir.
- ★ Dünyanın en derin 2. kanyonu: Pınarbaşı Valla Kanyonu (800 m derinlik, 20 m uzunluk)

Alpin dönemindeki orojenik olayların sırası:

1) Geç Kimmeriyen Safhası:

Pontidlerin Orta Kesimi (Kastamonu, Sinop, Boyabat)

2) Austriyen Safhası:

Batı Pontidler (Zonguldak, Amasra)

Doğu Toroslar (Elazığ, Bingöl, Erzurum)

3) Laramiyen Safhası:

İç Anadolu ve Toroslar (şiddetli kıvrılmış)

Pontidler ve kenar kıvrımları (hafif kıvrılmış)

Kırşehir, Yozgat masifi intrüzyonları gelişmiş.

4) Pireniyen Safhası:

Karadeniz kıyıları (Şile, Sinop), Pontidler ve Toridler büyük deformasyona uğramış.

5) Radoniyen Safhası:

Miyosen sonunda meydana gelmiş. G.D.A.B'da etkili olmuş.

6) Valonikinyen Safhası:

Üst Pliyosen'de görülmüş.

TEKTONİK BİRLİKLER (Kuzeyden Güneye)

1) Pontidler

Ankara'yı da içine alan Karadeniz kıyı dağları ile tüm Karadeniz bölgesini, Marmara'nın tamamını ve Kuzey Ege'yi (İzmir-Karaburun) kapsar.

Alpin	Helvetik	→ Şiddetli ve etkili	→ Önemli Transgresyonlar
	Pireniyen	→ Şiddetli ve etkili	→ Önemli Transgresyonlar
	Laremiyen	→ Hafif	→ Triyas - Liyas
	Austriyen	→ Belirgin gözlenir.	→ Malm - Baremiyen
	Kimmeriyen	→ Belirgin gözlenir.	→ Malm - Baremiyen
Hersiniyen	→ Senamoniyen - Turoniyen		
Kaledoniyen	→ Lütesiyen		

2) Anatolidler

Orta ve Batı Anadolu'nun metamorfik kristalin birimlerini barındırır. Ofiyolitik fasiyeste gelişmiş ve uyumsuzlukla örtülü Tersiyer birimlerini içerir.

Doğu Anadolu, İç ve Batı Anadolu, Ege'nin geri kalan kısımlarını kapsar.

Anatolit birliğinin jeolojik ve tektonik özellikleri:

- Üst Kretase'ye kadar tüm Paleozoik ve Alt Mezozoik birimler az çok metamorfizma geçirmiş
- Üst Kretase yaşlı birimler metamorfikler üzerine uyumlu, bazen de boşluklu olarak gelir.
- Alt Eosen birimleri açılı uyumsuzlukla ve kalın taban konglomerasıyla yaşlı birimleri örter.
- Orta Eosen sığ denizel ve volkanik fasiyeste gelişmiş kalın çökeller lav ve tuf birimleri
- Genç Eosenden Oligosen ve Miyosene kadar karasal fasiyeste jipsli, tuzlu seriler oluşmuş (Orta Anadolu), yer yer lagünel fasiyes gelişmiş
- Üst Miyosendeki yükselmeye güneyinde yer üstü volkanizması (Hasan, Erciyes Dağı) faaliyete geçmiştir.
- Miyosen - Pliyosen tabakaları genellikle yataydır. Yer yer kıvrımlanmıştır.
- İlk şiddetli orojenik hareket Kretase sonu (Laremiyen) başlamış, Preniyen ve Helvetikte devam etmiş, Miyosende bitmiştir.
- Pontidten farkı Kaledoniyen ve Hersiniyen orojenezlerine ait izler yoktur. Paleozoik - Mezozoik arasında belirgin diskordans görülmemiştir.
- Magmatik faaliyet Laremiyen kıvrılma safhasına bağlı gelişmiştir.

3) Toridler

Kuzeyde Anatolid, güneyde Akdeniz ve Kenar Kıvrımlarıyla sınırlıdır. En şiddetli ve yaygın orojenik hareket Kretase sonunda Laremiyende olmuştur. Erken Eosende taban konglomerası daha yaşlı birimler üzerine diskordandır.

- Toroslar Kambriyenden başlayarak Miyosen sonuna kadar gelişmiş. (Bitlis, Anamur, Sultandağı)
- Toroslar bölgesinde ilk hareket Alpin – Kimmeriyen.
★ Miyosen sonunda Toroslar deniz yüzeyine çıkmıştır. Yükselme devam etmektedir.

4) İrandiler

Toridler ile İrandiler bir arada incelenir.

5) Kenar Kıvrımları Bölgesi

Bu kuşak Anadolu'daki Alpin ön çukurunun kıvrım serileri içinde gelişmiş, Eokambriyenden başlayarak Pliyosen ve tüm devirler boyunca bir çökel havza olarak kalmıştır.

FAYLAR

Ülkemiz iki özellik ile karakteristik

Dikey sistem: Normal - ters eğim atımlı faylar

Yatay sistem: Doğrultu atımlı faylar

KAF

1200 km'nin üzerinde Edremit Saroz'dan başlar doğuya doğru Marmara Denizi ve Bölgesinin güneyinden Adapazarı, Bolu, Düzce, Gerede, Çerkeş, Ilgaz, Reşadiye ve Erzincan'a kadar ulaşır, Karlıova'da DAF ile birleşir.

- Sağ yönlü, doğrultu atımlı faydır.
- Toplam atım 85-90 km.
- Erken - Geç Miyosen yaşlıdır.

Karakteristik özellikleri

Tektonik göller, sıcak su çıkışları, travertenler, çek-ayır havzaları, yer yer volkanik faaliyetler.

DAF

400 km'lik bir hat ile Karlıova'dan başlar, Elazığ, Hazar, Gölbaşı, Hatay, Lübnan, İsrail, Ölüdeniz'e kadar devam eder. Kızıldeniz bölgesi açılmaya (riftleşmeye) başlayan okyanus ortası sırt bölgesidir.

- Sol yönlü, doğrultu atımlı faydır.
- Toplam atım 80 ± 10 km
- Orta – Geç Miyosen yaşlıdır.

Ecemiş Fayı (Çukurluğu)

KD – GB uzanımlı, 150 - 200 km uzunluğunda. DAF'a paralel uzanır. Adana-Karaisalı, Niğde-Çamardı, Pozantı-Kamışlı bölgesinde yer alır. İçi genç birimlerle doldurulmuştur.

- Sol yönlü, doğrultu atımlı faydır.
- Toplam atım yaklaşık 80 km.
- Paleosen - Lütesiyen yaşlıdır.

GDA Bindirme Fayı → Miyosende oluşmuş, 20 km kadar kuzeydeki genç birimler güneydeki yaşlı birimler üzerine bindirmiştir.

Bindirmeler → Trakya, Istranca, Kocaeli, Çatalca, Antalya dirsek bölgesi, Ankara, Kastamonu-Sinop civarı, GAB (en büyüğü).

Horst ve Grabenler → Ege bölgesinde açılmaya bağlı olarak eğim atımlı normal fay sistemleri ve horst-graben yapıları gözlenir. (Büyük ve Küçük Menderes, Gediz grabenleri)

Türkiye'de

1. Doğrultu atımlı fay,
2. Eğim atımlı fay,
3. Ters fay ve bindirme fayı vardır.

KAF	Erken - Geç Miyosen
DAF	Orta - Geç Miyosen
Ecemiş	Paleosen - Lütesiyen

TÜRKİYE'NİN PALEOTEKTONİK – PALEOCOĞRAFİK EVRİMİ

1) Permo Triyasdaki Durum

- Anadolu 240 milyon yıl önce Gondwana kıtasının kuzeyinde yer alan Paleotetis Okyanusuna bakan kuzey kenarının bir parçasını oluştuyordu.
- Paleotetis Okyanus tabanı güneye eğimli dalma batma zonu ile Türkiye platformu altına daldı.
- Permiyen platformu Triyasda kırılıp açılmıştır.
- Riftleşip Alt Triyas yaşlı Karakaya formasyonunu oluşturmuştur.

2) Jura Başındaki Durum

- Kimmeriyen kıtası sürekli parçalanmış.
- Neotetisin güney kolu büyümüş.
- Paleotetisin kuzey kolu ise Batı Karadeniz boyunca genişlemiş.
- Doğu Pontid bölgesindeki şiddetli toloyitik volkanizma bu dönemde aktifleşiyor.

3) Jura Sonu – Kretase Başındaki Durum

- Paleotetisin Orta Jura'da (Dogger) kapanmasıyla
 - Doğu Pontid ve Kafkasya'da kabuk kalınlaşması
 - Tibet tipi volkanizmaya sebep olmuştur.
- Alt Kretase boyunca
 - Karbonat şelf oluşumları birikmiş
 - Kara yükselmesi hızlanmış
 - Resifler arasına türbiditler yerleşmiştir.
- Neotetisin ilk kapanımı
- Ofiyolitlerin yayılımı
- Karbonat platformunun oluşumu

145 MY

4) Üst Kretase – Paleosen Durumu

- Pontidlerde Üst Kretase başlangıcında dalma-batma olmuştur.
- Alplerde ve Türkiye'de Neotetis'in tektonik gelişimi meydana gelmiştir.
- Convergent (yaklaşan) rejimin başlaması
- Ofiyolitik napların yerleşmesi
- Neotetis'in kuzey kolunun kapanması Paleosen sonu, Eosen başıdır.

5) Üst Eosen – Alt Miyosen Durumu

- Türkiyedeki orojenezler K-G yönünde sıkışmaya devam etmiştir.
- Eosen sonunda Doğu Pontidlerdeki Rize plütönu sokulumu bitmiştir.

6) Alt – Orta Miyosen Durumu

- Arabistan - Avrasya çarpışmıştır.
- KAF, DAF ve Anadolu levhası oluşmuştur.

7) Pliyosen – Güncel Dönem Durumu

- Türkiye - İran platosunun sıkışması nedeniyle Pliokuvaterner yaşlı Tibet türü yaygın volkanizma gelişmiş
- Arabistan levhasında bindirmeli kenar kıvrımları oluşmuş
- Arap levhası üzerinde (riftleşmeden dolayı) Akçakale grabeni ve Karacalı Dağ volkanı oluşmuştur.

TÜRKİYE'DE DOĞAL KAYNAKLAR

PETROL

GDAB ve Trakya bölgelerinde var. Ayrıca Karadeniz kıyısı boyunca araştırma yapılıyor.

Petrol kıyıları → Batman, Mardin, Adıyaman, Hazro, Raman Dağı, Karacadağ, Ergene

GDAB bindirme zonunun Türkiye tarafında Arabistan sahaları kadar kaliteli olmasa da petrol vardır.

Tuz Gölü ve çevresindeki bazı tuz normları doğalgaz ve petrol aramasına tâbi tutulmakta aynı zamanda yurt dışından gelen petrol ve doğalgaz burada depolanmaktadır.

BORAT

Marmara güneyi, Emet, Bigadiç, Uşak, Kırka, Gömet, Akhisar'da (Neojen havzaları) bulunmaktadır. Miyosen yaşlı gölssel birimler de borat madeni içerirler.

PERLİT

Doğu Anadolu'nun büyük bir kısmı, Sivas, Kapadokya, Kızılcahamam, Konya, Galatya masifi, Marmara güneyi, Ege kuzeyi (Neojen Kuvaterner).

Volkanik malzemedir. (Volkan konileri etrafında yaygın)

Tarım, boya, kimya sanayinde kullanılır.

ALÜMİNYUM

Adıyaman, Antep, İskenderun, Adana, Hatay ve az da olsa Zonguldak'ta görülür.

FOSFAT

GDAB: Mazıdağı, Bozova, Urfa, Kilis, Antep, Hatay

Gübre hammaddesidir, karasallaşmayı ifade eder.

Dünyada en büyük fosfat yatağı Fas civarındaki Moritanya İslam Cumhuriyeti'nde.

DEMİR

Orta - Batı Toroslarda, Anadolu'da ve kısmen Ege'de

Erzincan, Bingöl, Elazığ, Kayseri, Adana, Ordu, Giresun, Anamur, Kütahya, Ankara civarı, Eskişehir

KURŞUN – ÇİNKO

Özellikle Doğu Karadeniz'de, Bitlis, Elazığ, Bingöl, Niğde, Adana, Kayseri, Akdağmadeni

BAKIR

Piritin bol olduğu yerler: Küre(Elazığ), Doğu Karadeniz (Artvin, Samsun), Erzurum, Kayseri, Çorum, Kastamonu'da yaygın.

KİL

Endüstriyel hammadde olarak kimya, deterjan, boya, petrokimya, sondaj, çimento sanayinde kullanılır. Neojen yaşlı sedimanter göllerin içinde yaygındır.

TAŞ KÖMÜRÜ → Zonguldak

LİNYİT → Ege'de

TUZ - JİPS → Orta ve Batı Anadolu